

**REPUBLICA DE CHILE**

Ministerio de Economía  
Fomento y Reconstrucción  
Subsecretaría de Economía  
Depto. Prop. Industrial

Concede Patente de Invención.  
Nº **33359**

Santiago, - 2 MAR. 1983  
HOY SE RESOLVIO LO QUE SIGUE:

Nº 107 / VISTOS estos antecedentes (Exp. Nº 894-81), el  
informe pericial respectivo, lo dispuesto en la(s) letra(s)  
del Art. 4º de la Ley sobre Propiedad Industrial, y el  
DFL Nº 1/3511, de 1981, dicto la siguiente:

**RESOLUCION EXENTA:**

Concédese a :

SPB INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY, domicilia-  
dos en Ferguson House, 15/17 Marylebone Road, London NW1 5JE, IN-  
GLATERRA, como cesionarios de los inventores señores ARTHUR GEOR-  
GE TERRY WARD, DAVID JOHN BALL y EDWARD VARNEY, patente de inven-  
ción por el plazo de quince años, contados desde el 03.08.82.,  
por:

"Método mejorado y aparato perfeccionado corres-  
pondiente, para fabricación continua de yeso semihidratado, con  
reducido contenido de anhídrido de calcio insoluble".

Int. Cl.: B 28 B // B 28 C

Extiéndasele el título respectivo.

Comuníquese.

FDO.) JUAN ENRIQUE ORTUZAR L., Abogado, Jefe del  
Depto. de Propiedad Industrial.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.

Saluda atte. a Ud.



ROSA FELICIO GUZMAN.  
Jefe Depto. Administrativo.

IVO/abg.  
18.02.83.

Distribución:

Oficina de Partes  
Archivo

**BEST AVAILABLE COPY**

33359

004

R E S U M E N

Método y aparato para la calcinación continua de dihidrato de sulfato cálcico (yeso) a yeso semihidratado por caldeo de un lecho de yeso en una caldera a la temperatura de calcinación requerida al menos en parte por medio de gas caliente introducido continuamente en el lecho, pulverizándose continuamente humedad (por ejemplo en forma de gotitas de agua o vapor) en la fase gaseosa (por ejemplo en el gas caliente antes de contacto con el lecho y/o en el gas de escape por encima del lecho) para reducir el grado de producción de anhídrita insoluble..

005

33359

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a mejoras en el método y en los aparatos para calcinar dihidrato de sulfato cálcico, o sea, yeso.

5 En la calcinación del dihidrato para convertirlo en semihidrato, cualquier tendencia a la producción de la anhidrita insoluble a costas del semihidrato es un inconveniente ya que, en ciertas aplicaciones, reducirá el uso efectivo de la alimentación del mineral de yeso. Puede observarse esta tendencia, en ciertas condiciones, en los métodos  
10 continuos de calcinación basados en el caldeo directo del yeso por gases calientes, en los que se calcina el mineral suministrado a semihidrato muy rápidamente.

La presente invención ahora proporciona unos medios para reducir la producción de la anhidrita insoluble  
15 en la calcinación continua con caldeo gaseoso directo de un

-2-

33359

006

lecho de yeso, a unos niveles que son típicos de la producción, por ejemplo, de una caldera que funciona sin la acción directa de los gases calientes sobre el mineral.

De acuerdo con la presente invención, se hacen provisiones para pulverizar humedad en la fase gaseosa por encima del lecho, por ejemplo el espacio para los gases de escape en la zona superior, o junto a ella, de un recipiente de calcinación o en el tubo mediante el cual se introduce el gas caliente en el lecho, o en ambas ubicaciones.

Se describirá la invención con mayor detalle con referencia particular a la producción de yeso calcinado de acuerdo con la patente británica no. 1.488.665 y con la solicitud de patente británica publicada no. 2.043.219A. Si bien esta descripción detallada de la invención se refiere a estos dos métodos y aparatos, debe quedar entendido que la invención puede aplicarse a otros métodos y aparatos para la calcinación continua del sulfato cálcico y más particularmente a equipos que calcinen el dihidrato de sulfato cálcico de una manera rápida mediante caldeo directo.

En la patente británica no. 1.488.665, se describe un método para la calcinación de dihidrato de sulfato cálcico en el que se calienta el dihidrato en un recipiente de calcinación, aplicándose el calor indirectamente a través de las paredes externas del recipiente y que se calienta adicionalmente por la introducción directa de gases calientes no reactivos, preferiblemente productos de combustión gaseosos calientes, en el interior de la masa del dihidrato den-

33359

-3-  
007

tro del recipiente a través de un tubo que se extiende substancialmente hacia abajo desde la parte superior del recipiente y que está provisto de al menos una abertura en su zona inferior, que está inmerso en la masa del material. Para lograr un rendimiento máximo y obtener las plenas ventajas de este método, se prefiere que el recipiente de calcinación funcione de forme continua, descargándose el material calcinado por encima de un rebosadero u otro dispositivo de control de nivel.

La adopción de esté desarrollo aumenta tanto la eficacia térmica como rendimiento de una caldera convencional. No obstante, con los regímenes de entrada de calor más elevados suministrados por la introducción directa de gases calientes, se ha observado la citada tendencia de producir anhídrita insoluble a costas de semihidrato.

Si bien puede utilizarse una variedad de fuentes de gas caliente o productos de combustión gaseosos, en la actualidad se prefiere utilizar un quemador de combustible situado en la parte superior del recipiente de calcinación o tubo. El quemador puede estar ubicado, de forma conveniente, por encima de la caldera de calcinación del yeso, conduciendo el tubo en el lecho. Preferiblemente se distribuyen los gases de combustión a través de agujeros en las paredes laterales de la zona inferior del tubo dentro del lecho, mientras la zona inferior del tubo es preferiblemente de extremo abierto. En la práctica preferida de esta invención, se introduce agua u otro líquido acuoso (o vapor) en el tubo

33359

-4-

008

del quemador con un régimen controlado.

Debe ajustarse el régimen de suministro de agua o líquido acuoso por una técnica de tanteos para lograr los mejores resultados y para evitar la desestabilización de la llama del quemador en el tubo. En una instalación típica, un régimen adecuado es de 4,5 litros/minuto.

La solicitud de patente británica publicada no. 2.043.219A describe un método y un aparato para el tratamiento térmico de un material en partículas, o sea, en polvo o granulado, y particularmente apropiados para la calcinación, en los que todo el calor necesario puede suministrarse directamente en el material que se calcina, haciendo así que sea posible eliminar mucha de la mampostería refractaria asociada con las calderas convencionales y revestir el sistema con material calorífugo, aumentando así la eficacia térmica y reduciendo los costes de inversión de capital y de mantenimiento.

Según dicha solicitud, el método comprende introducir el material a calcinar en un recipiente, limitar el material en la zona inferior del recipiente en la proximidad de la salida de gas caliente, principalmente utilizando un recipiente con una sección transversal reducida en su zona inferior, introducir gas caliente hacia abajo a través del recipiente en contacto directo con el material en la zona del fondo, con lo que se calienta y se hace circular simultáneamente el material en el fondo y la agitación y caldeo resultantes se extienden desde la zona inferior a través de subs-

33359

-5-  
009

tancialmente todo el material en el recipiente, y de retirar el material tratado térmicamente del recipiente. Se contempla que en la mayoría de los casos los gases calientes proporcionarán todo el calor requerido para el tratamiento en el recipiente, si bien puede proporcionarse cierto grado de caldeo de la pared sin separarse de los principios de la sob-  
licitud.

De acuerdo con esta invención, en este caso también, se introduce agua u otro líquido acuoso o vapor, o bien a un nivel por encima del contenido del recipiente o, preferiblemente, en el tubo de caldeo de los gases calientes.

En los planos anexos:

La Figura 1 es una vista en sección esquemática de una caldera de calcinación según la patente británica no. 1.488.665 modificada de acuerdo con esta invención;

la Figura 2 es una vista en sección longitudinal de un tubo de quemador apropiado para la caldera de la Figura 1; y

la Figura 3 es una vista en sección esquemática de un recipiente de calcinación según la memoria de patente británica publicada no. 2.043.219A modificado de acuerdo con esta invención.

Tal como se ilustra en la Figura 1, una caldera de calcinación comprende un recipiente 11 rodeado por una cámara 12 de caldeo, que está provista de un quemador 14 u otra fuente de gas caliente para calentar el contenido del recipiente indirectamente por conducción a través de las pa-

-6-

33359

010

redes y particularmente a través del fondo del recipiente. Unos conductos transversales 15 de humos ayudan en la transferencia de calor al contenido del recipiente. La tapa 16 de la caldera está dotada de aberturas 17 para la introducción, 5 preferiblemente de forma continua, de dihidrato de sulfato cálcico triturado o en polvo y 18 para la retirada de los gases de escape a un colector de polvos. Un agitador mecánico 19 es impulsado por un árbol 20 que se extiende a través de la tapa. Hay un rebosadero o tubo 21 de descarga, protegido por un deflector 22, para la descarga del material calcinado de acuerdo con la patente británica no. 1.018.464 y ha 10 también una salida inferior convencional 23 con válvula.

Para aplicar los principios de la patente británica 1.488.665, un tubo substancialmente vertical 24 está situado dentro del recipiente y dotado de un quemador al que 15 se le suministra el combustible y el aire por conductos respectivos 25 y 26. Se introducen los gases de combustión calientes producidos por el quemador directamente en la masa de calcinación por medio de aberturas en el extremo inferior 20 27 del tubo.

De acuerdo con la presente invención, se pulveriza agua, vapor o una solución acuosa en el recipiente de calcinación por encima de la masa de material que se calcina. Se indican ejemplos de posiciones en las que puede ubicarse una 25 pulverización de agua en una caldera en 30 en la zona superior del tubo 24 de gases calientes, en 31 hacia la zona inferior y por encima de las aberturas del tubo, y en 32 en el



33359

-7-  
011

espacio libre por encima del nivel de la masa en el recipiente 11 propiamente dicho.

Se ilustra en la Figura 2 una construcción preferida del tubo 24 de gases calientes y equipo asociado. En la cabeza del tubo, por encima del nivel 34 de la tapa de la caldera, hay entradas de aire 25, 26, respectivamente con las entradas de agua 35. Un quemador radial 36, rodeado por un faldón cónico 37, está montado dentro del tubo 24 y conectado a la entrada de gas. En la realización ilustrada en el dibujo, el quemador está montado justo por debajo del nivel 38 del lecho del material en el recipiente 11, pero en otras realizaciones el quemador puede estar situado en una posición más elevada, por ejemplo inmediatamente por debajo del nivel de la tapa 34 de la caldera. El extremo inferior del tubo 24 tiene aberturas laterales 39 y el extremo inferior del tubo está totalmente abierto.

Dos boquillas cónicas huecas de pulverización 40 están montadas dentro del tubo 24 aproximadamente al nivel del quemador 36 para la introducción de humedad de acuerdo con la presente invención. Las boquillas están conectadas por entradas 35 de agua a un suministro de agua apropiado bajo presión.

En funcionamiento, se introduce el yeso pulverizado de forma continua a través de la abertura 17 en el recipiente 11, donde se calienta parcialmente de forma indirecta a partir de la cámara 12 de calentamiento. Al mismo tiempo, el combustible y el aire introducidos en el tubo 24 pro-

-8-

33359

012

porcionan calor adicional por la introducción directa de gases de combustión calientes, que también agitan el material en el recipiente. También se agita y se fluidiza el contenido del recipiente por el vapor de agua que resulta durante la calcinación, mientras el material en el recipiente se agita además por el agitador 19. El producto calcinado rebosa continuamente del tubo 21 de descarga, impidiendo el deflector 22 el acceso directo de material posiblemente sin calcinar desde la entrada 17 a la salida 21. Se pulveriza agua o una solución acuosa en los gases dentro del tubo 24 por medio de las boquillas 40 de pulverización y tiene el efecto de reducir a un nivel insignificante la formación de anhídrida insoluble en la caldera.

Como ejemplo adicional, ilustrado por la Figura 3, se describirá la invención con referencia particular a la producción de yeso calcinado de acuerdo con la solicitud de patente británica publicada no. 2.043.219A.

Tal como se ilustra en la Figura 3, un recipiente 45 de forma cónica invertida tiene un fondo redondeado 46 de área restringida que lleva una parte superior cilíndrica 47, que a su vez está cerrada por una tapa 48 dotada de un tubo 49 de alimentación del material a calcinar, tal como yeso en polvo, y un tubo 50 de salida de gas de escape conectado a un colector de polvos (no ilustrado). Un tubo 51 de caldeo que se describe con mayor detalle más abajo también atraviesa la tapa 48 en el interior del recipiente. El tubo 49 de alimentación de yeso está dotado de una válvula dosifi-

33359

-9-

013

cadora en forma de un alimentador rotativo 52, que está conectado a un depósito 53 de yeso. El recipiente 45 y la parte superior 47 llevan un revestimiento calorífugo apropiado según se ilustra en 54.

5 El nivel normal del material en polvo en el recipiente cuando éste funciona se indica en 100. Hay una salida para el material calcinado en forma de un rebosadero externo 55 conectado a un tubo 56 de salida. También hay una compuerta de descarga inferior 57 con válvula.

10 El tubo 51 de caldeo se extiende hacia abajo sustancialmente a lo largo del eje vertical central del recipiente cónico 45. Está abierto en su extremo inferior 58 y termina junto al fondo 46 del recipiente. El tubo está dotado también en su parte inferior de su pared de agujeros 61  
15 dispuestos simétricamente, facilitando aún más la distribución de los gases calientes en el material que se calcina. La distribución de los gases que salen del tubo 51 se fomenta además por la provisión de un cono vertical u otro saliente 62 de material termorresistente, que está asentado en el  
20 fondo 46 del recipiente directamente por debajo de la abertura 58 del tubo.

Se suministra un gas combustible, por ejemplo gas natural, a través de un tubo 63 a un quemador 64 del tipo de boquilla mezcladora situado dentro del tubo 51 aproximadamente al nivel 100 del material en el recipiente. Se suministra el aire por separado a este quemador a través de un tubo  
25 65 de aire a partir de un ventilador 66. Los productos gaseo-

33359

-10-

014

soy calientes de combustión pasan hacia abajo a través del tubo 51 y salen a través de su extremo abierto 58 y los agujeros 61. No suele utilizarse con este sistema un suministro de aire auxiliar al tubo de caldeo.

5 De acuerdo con la presente invención, se pulveriza preferiblemente en el tubo 51 agua o una solución acuosa, vapor u otra forma de humedad, o bien en la zona superior del recipiente según se indica en 30 o más abajo en el tubo, por ejemplo cerca del nivel del material 100 o en la proximidad del quemador 64, según se indica en 31. De forma alternativa o adicional, puede pulverizarse la humedad en el espacio libre del recipiente en la proximidad de la salida 50 de gas de escape o al menos parcialmente en el tubo de salida mismo, según se indica en 32.

10

33359

016

- 11 -

**REIVINDICACIONES**

1.- Un procedimiento mejorado de calcinar yeso, en el que se calienta directamente un lecho de yeso pulverizado por la introducción de gas caliente en el lecho para mantenerlo a una temperatura apropiada para la producción de semihidrato de sulfato cálcico, caracterizado porque se pulveriza humedad en la fase gaseosa y de esta forma se reduce la formación de anhidrita insoluble.

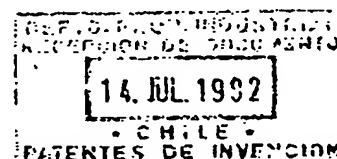
2.- Procedimiento mejorado según la reivindicación 1, caracterizado porque se pulveriza la humedad en el gas caliente antes del contacto de éste con el yeso.

3.- Procedimiento mejorado según la reivindicación 1, caracterizado porque se pulveriza la humedad en una zona por encima del lecho de yeso ocupado o atravesado por los gases de escape del lecho.

4.- Procedimiento mejorado según la reivindicación 2, caracterizado porque se introduce el gas caliente en el yeso en un recipiente a través de un tubo que se extiende substancialmente hacia abajo desde la parte superior del recipiente y que se abre en la zona inferior del recipiente, y se pulveriza la humedad dentro de dicho tubo.

5.- Procedimiento mejorado según la reivindicación 4, caracterizado porque se suministra el gas caliente por un quemador montado dentro del tubo, y se pulveriza la humedad substancialmente al mismo nivel que el quemador.

6.- Procedimiento mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el yeso está



33359

016  
- 12 -

contenido en un recipiente y se calienta adicionalmente de forma indirecta por conducción térmica a través de las paredes del recipiente.

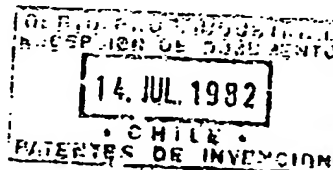
5 7.- Procedimiento mejorado según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el yeso está contenido en un recipiente que tiene una zona inferior que está configurada para dirigir el yeso hacia la proximidad del extremo inferior del tubo con lo que el gas caliente del tubo agita y calienta todo el material en el recipiente.

10 8.- Procedimiento mejorado según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque se introduce el yeso continuamente en el recipiente y rebosa o se retira continuamente del mismo en estado calcinado.

15 9.- Perfeccionamientos en los aparatos de calcinar yeso, que comprenden un recipiente de calcinación para contener un lecho de yeso a calcinar y unos medios para la introducción directa de gas caliente en el lecho de yeso, caracterizado porque el aparato comprende unos medios para pulverizar humedad en la fase gaseosa en dicho recipiente o  
20 junto a él.

25 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el recipiente está dotado de un tubo, para la introducción de gas caliente que se extiende substancialmente hacia abajo dentro del recipiente y que se abre en su zona inferior, y al menos una boquilla de pulverización para humedad está situada dentro del tubo.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10,



33359

- 13 -

017

caracterizados porque un quemador está montado dentro del tubo para proporcionar una fuente de gas caliente, y al menos un pulverizador de agua está montado dentro del tubo aproximadamente al nivel del quemador.

5

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizados porque el recipiente tiene paredes termoconductoras y está rodeado por una cámara de calentamiento para el calentamiento indirecto del contenido del recipiente.

10

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizados porque el recipiente tiene una zona inferior configurada para dirigir el contenido del recipiente en funcionamiento hacia el extremo inferior del tubo.

15

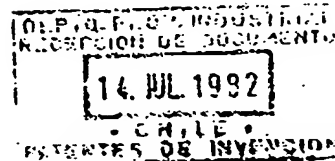
14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizados porque el aparato está dotado de unos medios para introducir continuamente yeso pulverizado y un conducto o rebosadero de descarga mediante el cual se retira continuamente el material calcinado.

20

25

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque al menos una boquilla de pulverización de humedad está montada en el recipiente o junto a él a un nivel que está por encima del lecho de yeso durante el funcionamiento, en una zona que está ocupada o atravesada por los gases de escape del lecho.

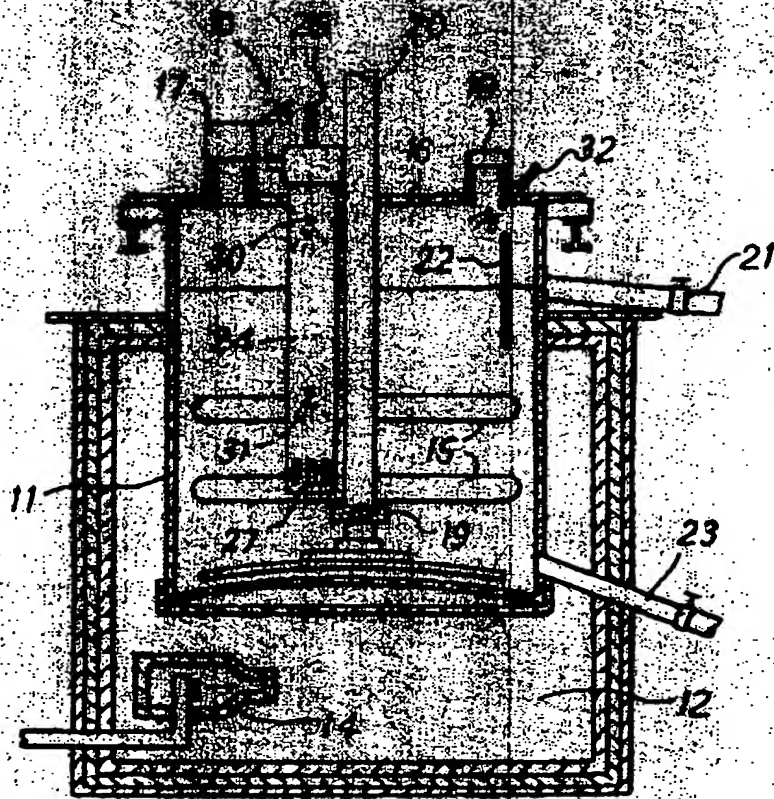
54.606.



894/81

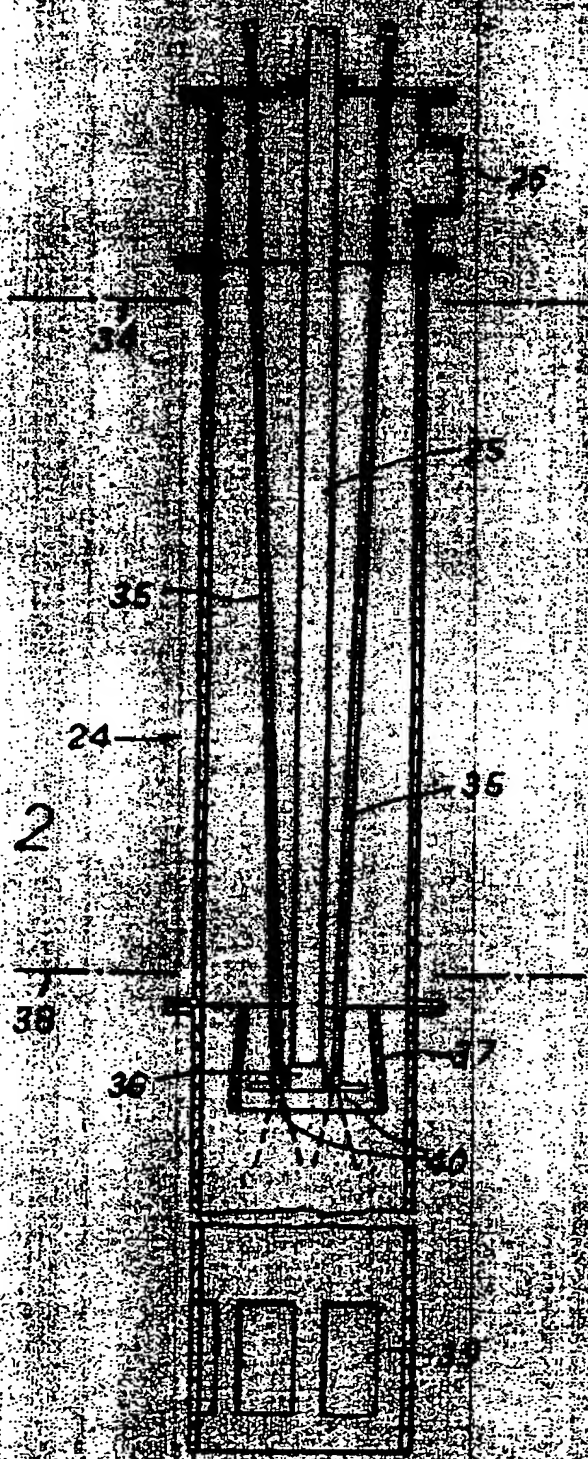
018

FIG. 1





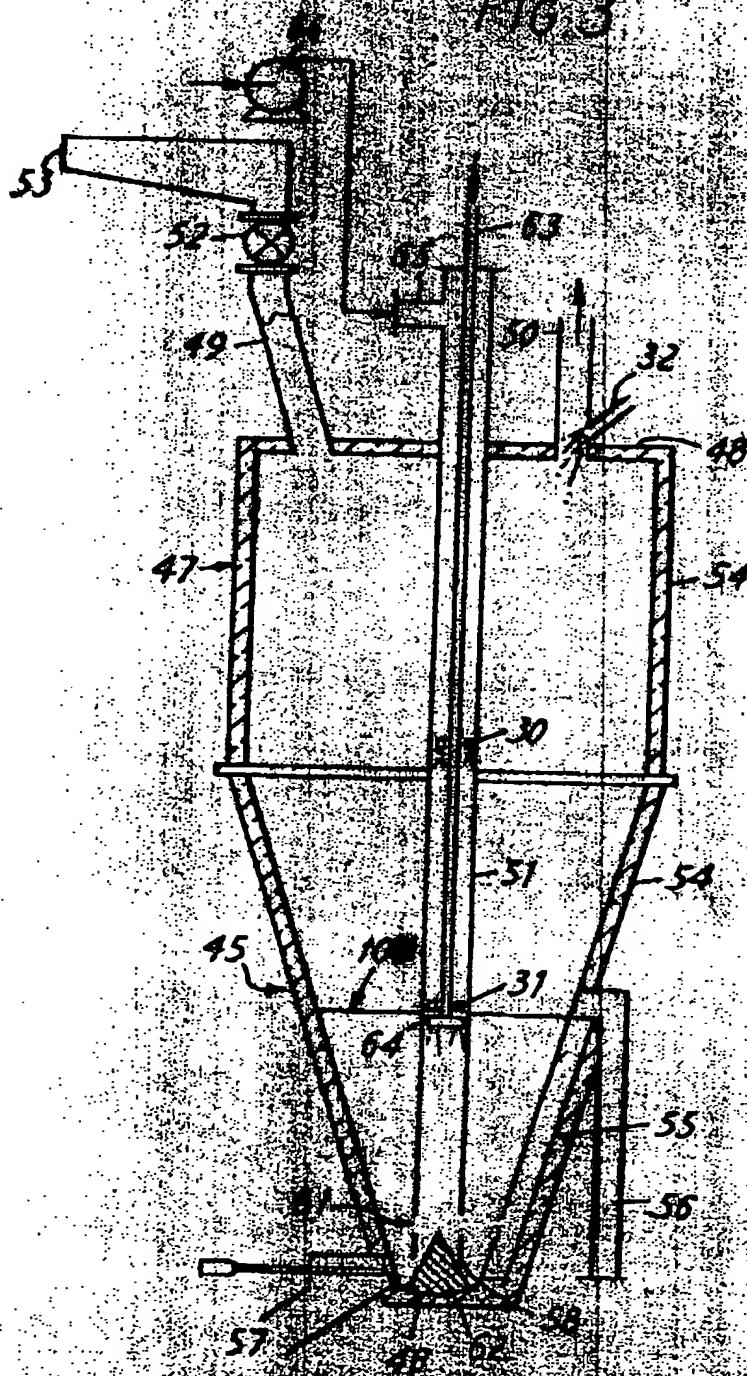
019



38358

020

FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**